

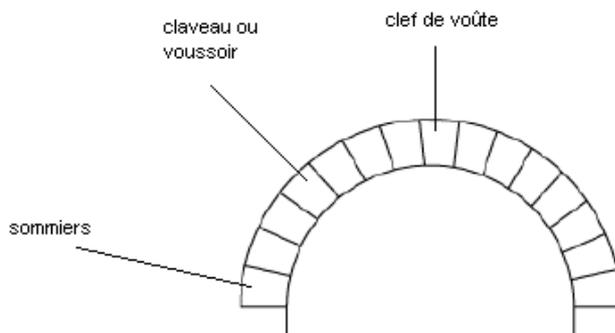


# Stabilité d'une structure : Pourquoi ne s'effondre-t-elle pas ?

## Synthèse / L'Arc

### Un peu de vocabulaire :

**Arc** → Système d'architecture qui permet de répartir harmonieusement le poids et les forces de la construction entre deux murs ou entre deux piliers porteurs, a permis de franchir une portée bien supérieure à celle permise par une poutre ou un linteau.

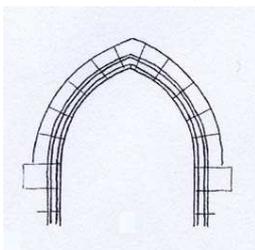


### Différents arcs :

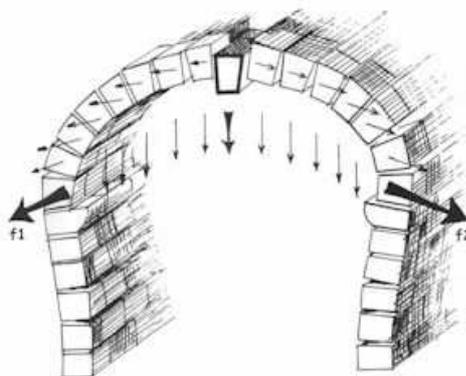
L'arc en plein-cintre (demi-circulaire) et l'arc brisé (deux portions de cercle se butant à leur sommet). Le premier est caractéristique du roman alors que le second sera surtout utilisé par les bâtisseurs gothiques

De l'époque romaine jusqu'au XI<sup>e</sup> siècle, les constructeurs occidentaux et byzantins emploient principalement l'arc en plein cintre, qui connaît quelques variantes.

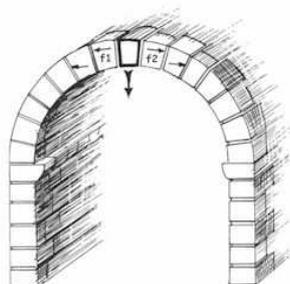
C'est au XII<sup>e</sup> siècle qu'apparaît l'arc en tiers-point (brisé), constitué de deux parties de cercles, point de départ d'un nouveau système de construction dont le développement est, à l'époque gothique, lié à celui de la voûte d'ogives.



**Structure d'un arc** → L'arc est composé de blocs appareillés en forme de coins, les **claveaux** (ou **voussoirs**) possédant une partie intérieure (l'**intrados**) et une partie extérieure (l'**extrados**). Une pierre reçoit la retombée de l'arc (le **sommier**).



### Stabilité d'une structure :



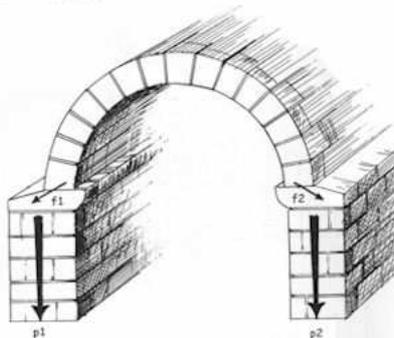
**Forme des éléments** : pierre taillée en coin, chaque pierre constitue un voussoir. Une fois assemblées, elles ne peuvent pas tomber parce que leur partie supérieure est plus large que leur partie inférieure et qu'elles se serrent, par leur poids, les unes contre les autres.

**Mise en évidence des forces de poussée** : les forces mises en jeu sont importantes : la pierre centrale tend à s'enfoncer comme un coin entre ses deux voisines en exerçant des poussées latérales  $f_1$  et  $f_2$ .

Les pierres soumises à ces forces tendent à leur tour à pousser leurs voisines.

De proche en proche, les poussées s'additionnent pour résulter en deux formidables poussées obliques  $F_1$  et  $F_2$  à la base de l'arc.

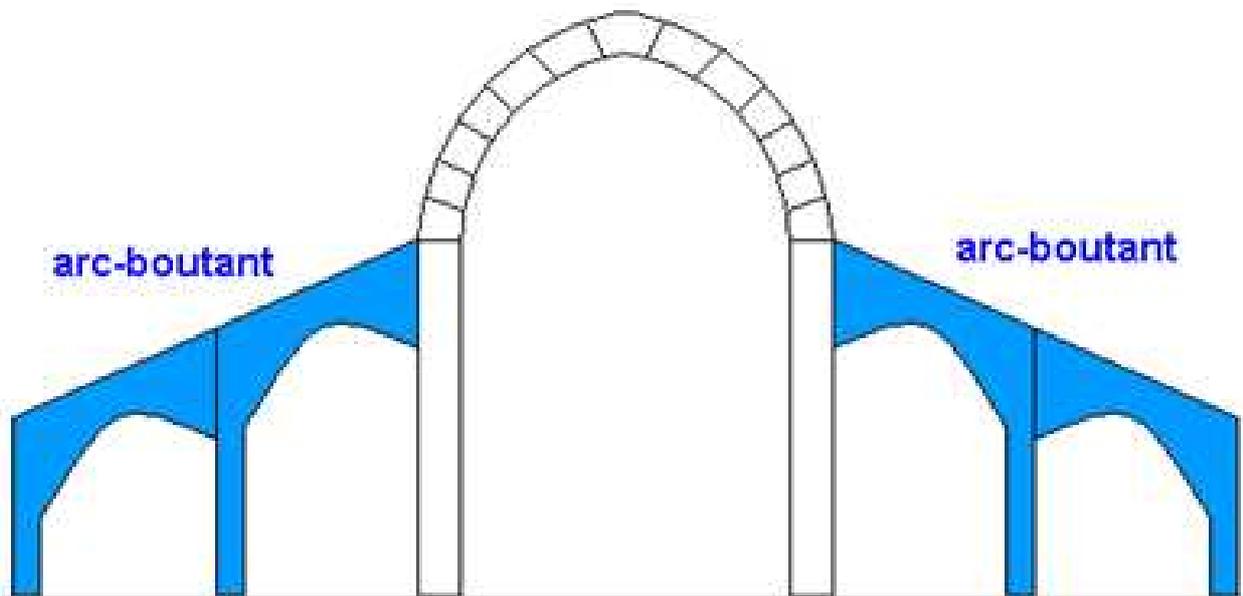
Les piliers s'écartent, la voûte s'effondre.



### Solution retenue :

Alors pour ramener les forces d'écartement à des charges de pesanteur, on construit des murs puissants (ci-contre) que leurs poids  $P_1$  et  $P_2$  empêchent de basculer.

*Partie à reprendre sur une copie...*



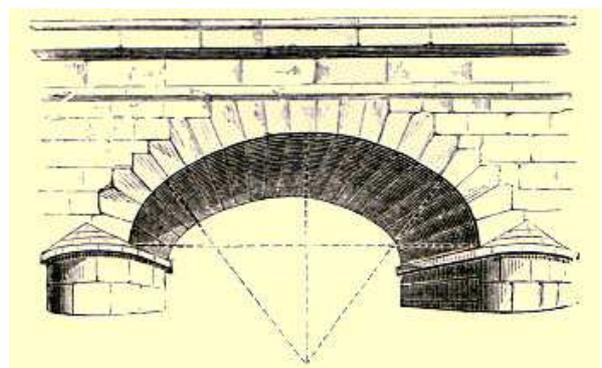
*Art roman, art gothique :*

*Alors que les bâtisseurs romans ont résolu le problème d'écartement au sein du bâtiment (à l'aide de contreforts, par exemple), les bâtisseurs gothiques le feront à l'extérieur du bâtiment à l'aide des arcs-boutants.*

Après recherche sur Internet, représenter plusieurs autres types d'arc...



Exemple d'arc surbaissé



ou encore arc en anse de panier